

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-320924

(43) Date of publication of application : 04.12.1998

(51) Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/12

G11B 7/00

G11B 19/02

G11B 20/10

G11B 27/00

(21)Application number : 09-131007

(71)Applicant : **CANON INC**

(22) Date of filing : 21.05.1997

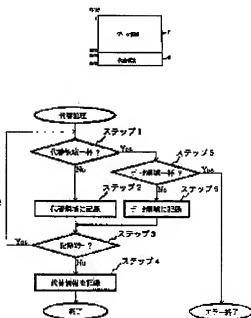
(72)Inventor : OKUDA OSAMU

(54) METHOD FOR RECORDING INFORMATION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for recording information, wherein a substitution process can be carried out without increasing an overhead time.

SOLUTION: According to this method, an optical card is used which has a data area 7 for recording data, a substitutive area 8 for substituting the data in the data area, and a management area for recording substitution information including an address to be substituted and a substitutive address. When a recording error occurs at the data area, and when the data area becomes full, a substitution process is carried out. If a vacant area is present in the substitutive area, the substitution process is performed to the substitutive area. Without a vacant area in the substitutive area, it is detected whether the data area has a vacant area, and the substitution process is executed to the data area when the data area has the vacant area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-320924

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl. ⁴	識別符号	F I
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12
	1 0 1	1 0 1
7/00		7/00 E
		K
19/02	5 2 1	19/02 5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-131007

(22) 出願日 平成9年(1997)5月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 奥田 治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

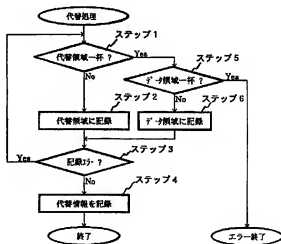
(74) 代理人 弁理士 山下 義平

(54) 【発明の名称】 情報記録方法

(57) 【要約】

【課題】 連続する複数セクタのデータを代替するとき
に1セクタづつしか処理できず、オーバーヘッド時間が
大きくなる。

【解決手段】 データを記録するデータ領域7、データ
領域のデータを代替する代替領域8、及び代替元アドレ
ス、代替先アドレスを含む代替情報を記録する管理領域
4を有する光カードを用い、データ領域で記録エラーが
発生したとき、及びデータ領域が一杯になったときに代
替処理を行う情報記録方法であって、代替処理に際し、
代替領域に空き領域があった場合は、代替領域に代替処
理を行い、また、代替領域に空き領域がなかった場合
は、データ領域に空き領域があるかを判定し、空き領域
があったときはデータ領域に代替処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録するデータ領域、前記データ領域のデータを代替する代替領域、及び代替元アドレス、代替先アドレスを含む代替情報を記録する管理領域を有する情報記録媒体を用い、前記データ領域で記録エラーが発生したとき、及び前記データ領域が一杯になったときに代替処理を行う情報記録方法であって、代替処理に際し、前記代替領域に空き領域があった場合は、前記代替領域にデータを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行い、また、前記代替領域に空き領域がなかった場合は、前記データ領域に空き領域があるかどうかを判定し、空き領域があったときは、前記データ領域にデータを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行うことを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】 前記データ領域と代替領域の記録方向は同一方向であることを特徴とする請求項1に記載の情報記録方法。

【請求項3】 データを記録するデータ領域、前記データ領域のデータを代替する代替領域、及び代替元アドレス、代替先アドレスを含む代替情報を記録する管理領域を有する情報記録媒体を用い、前記データ領域で記録エラーが発生したとき、及び前記データ領域が一杯になったときに代替処理を行う情報記録方法であって、前記データ領域、代替領域で同一方向にデータを記録すると共に、代替処理に際し、前記データ領域で記録エラーの発生したデータ及び前記データ領域の容量を越えた代替データを保持し、前記代替領域に空き領域があった場合、前記代替領域に代替データを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行い、また、前記代替領域に空き領域がなかった場合は、前記データ領域に空き領域があるかを判定し、空き領域があったときは、前記データ領域に代替データを記録し、代替情報を管理領域に記録して代替処理を行うことを特徴とする情報記録方法。

【請求項4】 前記代替情報は、代替する連続のセクタ数を含んでいることを特徴とする請求項3に記載の情報記録方法。

【請求項5】 前記記録媒体は、光カードであることを特徴とする請求項1または請求項3に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光カード等の情報記録媒体に情報を記録する情報記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光学的に情報を記録再生する光学的情報記録媒体の形態としては、ディスク状、カード状、テープ状のものなど各種のものが知られている。こ

のうち、カード状記録媒体（以下、光カードという）は、小型、軽量で持ち運びに便利で大記録容量の追記型情報記録媒体として大きな需要が見込まれている。図1は光カードの一例を示している。図12において、1は光カード、2は情報記録領域である。情報記録領域2にはトラッキングトラック3が一定間隔を置いて平行に配置され、各トラッキングトラック3の間には、実際にデータを記録するためのデータトラック4が設けられている。各データトラック2の両端には、各データトラック4を識別するためのトラック番号5がプリフォーマットされている。尚、一般には、データトラック4はセクタと呼ばれる1乃至複数の最小記録単位に分割されている。

【0003】また、光カードは、通常、数メガバイトの記録容量があるために、記録データを管理するには、格納されたデータをブロック毎に管理する補助データ、いわゆるディレクトリが用いられている。ディレクトリには、通常、ディレクトリが管理するファイル名、ファイル長、先頭データトラック番号等のファイル情報などが含まれており、これを記録媒体の一部に書き込んでデータ部のファイル管理を行っている。

【0004】光カードのファイル管理方法としては、例えば、特開平5-6299号公報で提案されている方法が知られている。この管理方法によれば、記録領域をファイルデータを記録するファイルデータ領域、ディレクトリ情報を登録するディレクトリ登録領域、登録されたディレクトリ領域をモディファイするディレクトリモディファイ情報登録領域に分け、ディレクトリ情報をモディファイ可能な構造にしている。

【0005】ところで、ファイルデータ領域にファイルデータを記録している途中で記録エラーが発生したときには、書き損じたトラックまたはセクタにデータを再記録できないので、そのトラックまたはセクタに記録するはずのデータを他のトラックまたはセクタに記録するという代替処理を行っている。また、ファイルデータの一部のデータを変更する場合も、代替処理が必要である。

【0006】次に、光カードのデータの代替処理について説明する。図13は光カード1の情報記録領域2を示している。図中7は、ユーザデータを記録するデータ領域、8はデータ領域のデータを代替する代替領域、3はデータ領域と代替領域を管理する情報を記録する管理領域である。ここでは、トラック番号1から500までは管理領域3、トラック番号501から1500まではデータ領域7、トラック番号1501から2000までは代替領域8としている。また、データ領域7と代替領域8は1トラックが1セクタに対応していて、データ領域7のセクタにはアドレス1からアドレス1000まで、代替領域8のセクタにはアドレス1001から1500まで付与されている。

【0007】データ領域7ではアドレス1からアドレス

1000の方向にデータを記録していき、代替領域ではアドレス1001からアドレス1500の方向にデータを記録していく。ここで、データ領域7にデータを記録していく途中で記録エラーが発生したとすると、そのセクタのデータを代替領域8のセクタに記録し、その代替情報を管理領域3に記録する。例えば、データ領域7にアドレス1から順にデータを記録していき、アドレス200にデータを記録したときにエラーが発生したとすると、アドレス200に記録すべきデータを代替領域8のアドレス1001に記録する。また、アドレス200のデータをトラック番号1501に代替した事を示す代替情報を管理領域3に記録して代替処理を完了する。このように代替処理を行いながら、データ領域7にデータを記録していく。

【0008】一方、データを再生する場合は、データ領域7を再生する前に、予め管理領域3を再生して代替情報をメモリに記憶しておく。そして、データ領域7のデータを再生していくときに、代替情報によって代替されているセクタは、代替領域8からデータを再生する。例えば、アドレス200のデータは、代替情報からアドレス1001に代替されていると判断して、アドレス200のデータを再生する代りにアドレス1001を再生する。このように情報記録領域をデータ領域、代替領域、管理領域に分割し、データ領域の代替処理を行うことによって、データ領域の記録容量を保護できると共に、データの信頼性を向上できる。尚、データ領域7、代替領域8、管理領域3の配分は、アプリケーションによって適切に決定されるが、設定したデータ領域の容量を保護するためには、代替領域は余裕を持って設定するのが一般的である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来においては、データ領域と代替領域は固定的に設定され、記録できるデータ量は予め設定されたデータ領域の大きさで決定されるため、代替領域を全く使用していない場合でも、データ領域が一杯になるとそれ以降はユーザデータを記録できなくなり、代替領域を無駄にしてしまうという問題があった。このような問題を解決する方法として、例えば特開平4-170765号公報でデータ領域7と代替領域の境界を動的に管理しながらデータを記録するデータ記録方法が提案されている。同公報では、データ領域と代替領域のどちらかの領域が一杯になると、データ領域と代替領域の境界を変更することによって、それ以降もデータを記録可能にしている。

【0010】具体的に説明すると、図14に示すように、まず、光カード1のデータ領域7を1Hトラックから8FHFHトラックとして、1Hトラックから8FHFHトラックの方向にデータを記録するものとし、代替領域8を900HトラックからA00Hトラックとして、A00Hトラックから900Hトラックの方向にデータを

記録するものとする。また、0Hトラックを管理領域3とし、データ領域7と代替領域8の境界アドレスを記録しておく。例えば、0Hトラックを1セクタ16バイトの16セクタに分割して使用し、初期状態ではデータ領域と代替領域の境界アドレスの900Hを記録しておく。

【0011】ここで、データ領域7にデータを記録し、最終の8FHFHトラックにデータを記録した時点で、ほかに記録するデータが残っている場合は、そのデータを記録するのに必要な領域を代替領域8に求め記録を行う。例えば、8FHFHトラックを記録した時点で残りのデータを記録するために10Hトラックが必要な場合は、そのデータを代替領域8に記録し、管理領域3に新たな境界アドレスの910Hを記録する。即ち、代替領域8をデータ領域として使用し、データ領域7と代替領域8の境界がずれたので、境界アドレスを新たなアドレスに更新する。逆に、代替領域8が一杯で、データ領域7に空きがあれば、データ領域に代替領域を求め、新たな境界アドレスを管理領域3に記録する。このようにデータ領域7が一杯になったときに代替領域8に空きがあれば、それ以降もユーザデータを記録できる。

【0012】しかしながら、このような記録方法では、データ領域と代替領域で記録方向が反対であるので、代替領域にデータを記録する場合は、境界アドレスの反対側からデータを記録していかなければならない。ここで、ホストコンピュータと光カード記録再生装置のインターフェースは、一般にSCSIインターフェースが用いられている。SCSIは、周知のようにANSIのX3T9/89-042 SMALL COMPUTER SYSTEM INTERFACE (SCSI-2)に規定されており、ホストコンピュータと周辺装置のインターフェースとして広く利用されている。

【0013】SCSI規格で規定されているコマンドの一つにライトコマンドがある。このライトコマンドはデータの記録を開始するアドレスとセクタ数を指定することによって、指定アドレスからアドレスが増加する方向に連続する複数セクタにデータを記録できる。リードコマンドもライトコマンドと同様に、指定アドレスからアドレスが増加する方向に連続する複数セクタのデータを再生できる。しかし、このようなSCSIインターフェースを用いる場合、前述のような情報記録方法では、代替領域においてアドレスが減少する方向にデータを記録していくので、連続する複数セクタの記録再生は困難である。従って、SCSIインターフェースを用いて連続する複数セクタのデータを代替する場合は、1セクタずつしか処理できないので、SCSIコマンドのオーバーヘッド時間が大きくなるという問題があった。

【0014】本発明は、上記従来の問題点に鑑み、オーバーヘッド時間が大きくなることなく、代替処理を行うことが可能な情報記録方法を提供することを目的とした

ものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、データを記録するデータ領域、前記データ領域のデータを代替する代替領域、及び代替元アドレス、代替先アドレスを含む代替情報を記録する管理領域を有する情報記録媒体を用い、前記データ領域で記録エラーが発生したとき、及び前記データ領域が一杯になったときに代替処理を行う情報記録方法であって、代替処理に際し、前記代替領域に空き領域があった場合は、前記代替領域にデータを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行い、また、前記代替領域に空き領域がなかった場合は、前記データ領域に空き領域があるかどうかを判定し、空き領域があったときは、前記データ領域にデータを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行うことを特徴とする情報記録方法によって達成される。

【0016】また、本発明の目的は、データを記録するデータ領域、前記データ領域のデータを代替する代替領域、及び代替元アドレス、代替先アドレスを含む代替情報を記録する管理領域を有する情報記録媒体を用い、前記データ領域で記録エラーが発生したとき、及び前記データ領域が一杯になったときに代替処理を行う情報記録方法であって、前記データ領域、代替領域で同一方向にデータを記録すると共に、代替処理に際し、前記データ領域で記録エラーの発生したデータ及び前記データ領域の容量を越えた代替データを保持し、前記代替領域に空き領域があった場合、前記代替領域に代替データを記録し、代替情報を前記管理領域に記録して代替処理を行い、また、前記代替領域に空き領域がなかった場合は、前記データ領域に空き領域があるかを判定し、空き領域があったときは、前記データ領域に代替データを記録し、代替情報を管理領域に記録して代替処理を行うことを特徴とする情報記録方法によって達成される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は本発明の第1の実施形態によるホストコンピュータと情報記録再生装置からなる情報記録再生システムの構成例を示している。図1において、31は情報記録媒体である光カード1に情報を記録、再生する情報記録再生装置（以下、ドライブという）である。ドライブ31は上位制御装置のホストコンピュータ32に接続され、ホストコンピュータ32の制御に基づいて情報の記録、再生を行う。ドライブ31はホストコンピュータ32のインターフェースとしては、前述のようなSCSIインターフェースが使用されて

いる。【0018】また、ドライブ31は光カード1の記録領域を複数に分割して管理するパーティション機能を備え

ている。光カード1への情報の記録、再生はセクタ単位で行う。37は不図示の搬送機構を駆動して、光カード1をドライブ31内の所定位置に導入し、また、所定位置にて光カード1をR方向に往復移動させ、更に光カード1を機外に排出するためのカード送りモータである。38は光源の半導体レーザを含む光ビーム照射光学系であり、情報の記録、再生時には光源の光ビームを微小光スポットに絞って光カード1上に照射する。39は光カード1から反射された光を検出する光検出器、40は光ビーム照射光学系38の一部を駆動して光カード1面上の光スポットのピント位置をZ方向、即ち光カード面と垂直方向に移動させてオートフォーカス制御を行うためのAFアクチュエータ、41は光ビーム照射光学系38の一部を駆動して光カード1面上の光スポットをY方向、即ち光カードの情報トラックに直交する方向に移動させてオートトラッキング制御を行うためのATアクチュエータである。

【0019】これらの光ビーム照射光学系38、光検出器39、AFアクチュエータ40、ATアクチュエータ41を含んで光ヘッド50が構成されている。36は光ヘッド50をY方向に移動させて光スポットを所望のトラックにアクセスするためのヘッド送りモータである。MPU33はドライブ31内の各部を制御するためのプロセッサ回路で、ROM、RAMを内蔵している。MPU33はヘッド送りモータ36、カード送りモータ37などを制御し、また、ホストコンピュータ32とデータの送受信を行う。AT/AF制御回路34は光検出器39からの出力信号をもとにAFアクチュエータ40とATアクチュエータ41を駆動し、光ビーム照射光学系38からの光スポットがカード面に焦点を結ぶように、また、光スポットが情報トラックに追従して走査するように、オートフォーカス制御とオートトラッキング制御を行う。

【0020】変復調回路35は、MPU33の制御に基づいて記録情報を変調し、再生情報を復調するための回路である。情報の記録時には、ホストコンピュータ32からの記録データを変復調回路35で変調し、変調信号に応じて光ビーム照射光学系38内の光源を駆動し、強度変調された光ビームを情報記録トラック上に走査することによって、光カード1上に情報の記録を行う。また、情報の再生時には、光ビーム照射光学系38から光カード1の情報トラック上に再生用の光ビームを走査し、光検出器39で光カード1からの反射光を検出する。そして、変復調回路35で光検出器39の信号をもとに2値化、復調などの所定の信号処理を行うことによって記録情報の再生を行う。なお、一般には光カード1は媒体の性質上エラー率が高いため、信頼性の高い情報記録が要求される場合は、誤り訂正手段が必要である。

【0021】図2は本実施形態で用いる光カード1を示している。図2において、光カード1の情報記録領域2に

は、フォーマット情報を記録するフォーマット情報領域3、ディレクトリ情報の変更情報やセクタの代替情報を記録する変更情報領域4、ディレクトリ情報を記録するディレクトリ情報領域5、ファイルデータ領域6の4つのパーティションに分割されている。フォーマット情報領域3には、変更情報領域4、ディレクトリ情報領域5、ファイルデータ領域6の大きさ等を示すフォーマット情報やカードの発行情報等が記録されている。必要ならば、変更情報領域4、ディレクトリ情報領域5、ファイルデータ領域6を1単位として複数設定しても構わない。ディレクトリ情報領域5には、ファイル名、ファイルサイズ、ファイルデータの先頭アドレス等のファイル管理に必要な情報、いわゆるディレクトリ情報が記録される。変更情報領域4には、ファイル名やファイルサイズの変更等のディレクトリ情報の変更情報や、セクタの代替情報、代替領域情報等が記録される。

【0022】図3は変更情報領域4に記録される情報の例を示している。まず、図3(a)はファイルデータ領域6に代替領域を設定するための代替領域情報である。201は変更情報の種類を示す変更属性で、代替領域情報 202は代替領域の先頭セクタアドレス、203は代替領域のセクタ数である。この代替領域情報によって、ファイルデータ領域6に代替領域8が設定される。また、図3(b)は代替処理の際に記録されるセクタ代替情報を示している。201は変更情報の種類を示す変更属性で、セクタ代替情報を示す変更属性として02h(16進数表記)が用いられる。204は代替元の先頭セクタアドレス、205は代替先の先頭セクタアドレス、206は代替したセクタ数である。この代替情報によって連続する複数セクタの代替が表現できる。

【0023】図4はファイルデータ領域6の構成を示している。ファイルデータ領域6はユーザデータを記録するデータ領域7、データ領域8の欠陥セクタを代替するための代替領域8からなっている。ここでは、ファイルデータ領域6には1500のセクタがあって、アドレス1001から1500までのセクタを代替領域8に設定し、残りのアドレス1から1000までのセクタをデータ領域7に設定している。この場合は、変更情報領域4には、図3(a)の代替領域情報として変更属性201が代替領域情報を示す01h(16進数表記)、代替領域先頭セクタアドレス202が1001、代替領域セクタ数203を500とする変更情報が記録されている。

【0024】ここで、本実施形態としては、ホストコンピュータ32によって情報の記録、再生が管理され、光カード1がドライブ31に挿入されたことを検出すると、ドライブ31を制御して光カード1からフォーマット情報を読み出す。次いで、読み出したフォーマット情報に基づいて適切にパーティションの設定を行い、変更情報領域4、ディレクトリ情報領域5、ファイルデータ領域6

を設定する。領域を設定すると、変更情報領域4とディレクトリ情報領域5をメモリ上に読み出して、記録されているファイル管理を行う。また、ファイルデータ領域6にデータ領域7と代替領域8を設定し、この時点で、各領域の最終記録セクタアドレスとデータ領域の代替情報を認識することができる。新規にファイルデータを記録するときは、データ領域7の最終記録セクタアドレスの次からデータを記録していく。また、既存のファイルデータを更新するときは変更する必要のあるアドレスに再記録する。

【0025】次に、本実施形態による情報記録方法について説明する。図5はデータの記録処理手順を示している。図5において、まず、データの記録時にデータを記録すべき目的のセクタアドレスが記録済みであるかを判断する(ステップ1)。この場合、目的アドレスが図4のデータ領域7の最終記録位置以下のアドレスであれば、そのセクタアドレスは既にデータが記録されていると判断する。ここで、もし、目的アドレスが記録済みならば代替処理を行う(ステップ5)。即ち、目的アドレスに記録するデータを代替領域8に記録し、代替情報を管理領域に記録して代替処理を行う。代替処理については詳しく後述する。

【0026】一方、ステップ1で目的アドレスが記録済みでなければ、目的のセクタアドレスがデータ領域7内のアドレスであるかを判断する(ステップ2)。この場合、目的アドレスがデータ領域7の最大アドレスよりも大きければ、そのセクタはデータ領域外と判断する。つまり、設定されたデータ領域を越えており、データ領域を使い切ったと判断する。ここで、もし、目的アドレスがデータ領域外であれば、ステップ5で代替領域8に代替処理を行う。また、ステップ2で目的アドレスがデータ領域7内のアドレスであれば、データ領域7内の目的アドレスにデータを記録する(ステップ3)。次いで、データを正常に記録できたかどうかを判定し(ステップ4)、データを正常に記録できたときは記録処理を終了し、記録エラーが発生したら同様にステップ5で代替処理を行う。

【0027】図6は図5のステップ5の代替処理手順を示している。図6において、まず、代替処理に際しては、代替領域8に空き領域がなく、一杯であるかどうかを判断する(ステップ1)。即ち、代替領域8の最終記録アドレスが図4の代替領域の最大アドレス1500よりも小さいかを判断し、もし最終記録アドレスが最大アドレスよりも小さく、代替領域8に空き領域があれば、代替領域8にデータを記録する(ステップ2)。その後、正常にデータを記録できたかどうかを判断し(ステップ3)、データを正常に記録できたときは、図3(b)のようにデータ領域7における代替元セクタのアドレスと代替領域8における代替先セクタのアドレスを含むセクタ代替情報を図2の変更情報領域4に記録して

(ステップ4)、代替処理を終了する。

【0028】また、ステップ3で記録エラーが発生した場合は、再度ステップ1に戻って代替領域8が一杯であるかどうかを判断し、代替領域8に空き領域があれば、次のセクタにデータを記録し、正常に記録できたかどうかを判断する。このようにしてデータを正常に記録できるまでステップ1～3の処理を繰り返し行い、正常に記録できたらステップ4で代替情報を記録して代替処理を終了する。一方、ステップ1で代替領域8の最終記録アドレスが最大アドレスよりも大きく、代替領域8が一杯であったときは、図4のデータ領域7に空き領域があるかどうかを判定する(ステップ5)。

【0029】もし、データ領域7に空き領域があればデータをデータ領域7に記録し(ステップ6)、その後、データを正常に記録できたかどうかを判定する(ステップ3)。正常にデータを記録できたときは同様に代替情報を変更情報領域4に記録して(ステップ4)、代替処理を終了する。また、ステップ3で記録エラーが発生したときは、ステップ1から同様の処理を行い、データ領域7に空き領域があれば次のセクタにデータを記録し、正常に記録できたかどうかを判定する。このようにして同様の処理を繰り返し行い、データを正常に記録できたら代替情報を記録して、代替処理を終了する。一方、ステップ5において、データ領域7の空き領域がなくなり、データ領域7が一杯になったときは、データ領域7、代替領域8をすべて使い切ってしまったときであるので、その光カード1にデータを記録することはできず、エラー終了する。

【0030】次に、図7を参照して本実施形態の情報記録方法を更に詳細に説明する。図7(a)、(b)は各々図4と同様にファイルデータ領域6の構成を示している。7はデータ領域、8は代替領域である。まず、図7(a)では、データ領域7はアドレス1からアドレス1000まで、代替領域8はアドレス1001からアドレス1500までとしている。また、斜線部は記録済みセクタであることを示している。即ち、図7(a)ではデータ領域7はすべて使い切った状態で、代替領域8にはアドレス1201以降に空き領域が残っている。本実施形態では、この状態で更にデータを記録する場合、データ領域7の最終記録位置の次のアドレス1001に記録を行う。但し、この場合、図5で説明したようにこのアドレスはデータ領域外であるので、代替領域8のアドレス1201にデータを記録して代替処理を行う。また、それ以降も代替領域8に空き領域が残っているため、データ領域7を使い切った場合も、代替領域8に代替処理を行うことによってデータを記録することが可能である。

【0031】一方、図7(b)においては、データ領域7はアドレス1からアドレス1000まで、代替領域8はアドレス1001からアドレス1500までとしてい

る。また、同様に斜線部は記録済みセクタで、データ領域7はアドレス1からアドレス800まで記録済み、代替領域8はすべて使い切った状態である。本実施形態では、この状態でデータを記録する場合、データ領域7のアドレス801に記録するのであるが、このアドレス801で記録エラーが発生すると、図5で説明したように代替領域8に代替処理を行う。但し、この場合は、図7(b)のように既に代替領域8を使い切っているため、図6で説明したようにデータ領域7に代替処理を行う。【0032】具体的には、データ領域の7のアドレス801の次のアドレス802に代替処理を行い、アドレス801をアドレス802に代替したことを示す代替情報を記録する。また、次のアドレスにデータを記録するときはアドレス802は記録済みであるので、代替処理によってアドレス802をアドレス803に代替する。データを次のアドレス以降に記録する場合も、同様に代替処理によって記録していく。このように本実施形態では、代替領域8を使い切ってデータ領域7に代替する場合、データ領域7内でセクタを代替したことを示す代替情報を記録しているため、代替したセクタは記録済みセクタとなり、データを管理する上で何ら問題は生じない。

【0033】図8はデータの再生処理手順を示している。まず、光カード1のデータを再生する場合、前述のように光カード1のフォーマット情報、変更情報、ディレクトリ情報などがホストコンピュータ32のメモリ上に読み込まれている。図8において、まず、データの再生に際しては、メモリ上の変更情報を検索し、再生すべき目的のセクタアドレスの代替情報があるかどうかを判定する(ステップ1)。目的アドレスの代替情報がなければ、データ領域7内の目的アドレスのデータを再生し(ステップ2)、その後、データを正常に再生できたかどうかを判定する(ステップ3)。そして、データを正常に再生できたら再生処理を正常終了し、正常に再生できなかった場合はエラー終了する。

【0034】一方、ステップ1において、目的アドレスの代替情報があった場合は、代替情報に含まれている代替元セクタアドレスの代替先である代替先セクタアドレスを再生する(ステップ4)。データを再生すると、同様にデータを正常に再生できたかどうかを判定し(ステップ3)、正常に再生できたときは正常終了し、正常に再生できなかったときはエラー終了する。このように代替情報に基づいて代替先セクタアドレスを再生することによって、記録データを矛盾なく再生することができる。

【0035】このように本実施形態では、データ領域で記録エラーが発生したとき、データ領域が一杯になったときに代替処理を行い、代替処理に際しては、代替領域とデータ領域の空きのある方に代替処理を行うので、データ領域、代替領域のどちらが先に一杯になってもデー

タ領域と代替領域を使い切るまでデータを記録することができる。また、データ領域と代替領域の設定は固定のままで、代替情報を記録するだけで、何ら複雑な処理を要することなく、簡単に代替処理を行うことができる。

【0036】次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では1セクタづつ処理する場合について説明したが、本実施形態では連続する複数セクタを記録する場合について説明する。図9は本実施形態によるデータの記録処理手順を示している。図9において、まず、データを記録するに当たり、データを記録する領域をチェックする(ステップ1)。これは、複数セクタを記録する場合、データ領域7の空きセクタが少ない状態で、データ領域の空きセクタ以上のデータを記録しようとする、すべてのデータをデータ領域7に記録できないので、予めデータ領域7の空きセクタに記録するデータと、データ領域7に記録できないデータとに分ける処理である。データ領域7に記録できないデータは代替領域8に記録する。このようにステップ1では、データ領域7に記録するデータと代替領域8に記録するデータに振り分けている。

【0037】次いで、ステップ1のデータの振り分けの結果、データ領域7に記録するデータがあるかどうかを判断し(ステップ2)、データ領域7に記録するデータがあれば、そのデータをデータ領域7に記録する(ステップ3)。この場合、連続する複数セクタの記録であるので、SCSIのライトコマンドは一度実行すればよく、また、記録途中で記録エラーが発生したときは、エラーの発生したセクタのデータは代替データとして保持し、エラーの発生した次のセクタから残りのデータを記録する。次に、代替領域8に記録するデータがあるかどうかを判定する(ステップ4)。このデータには、ステップ1で代替領域8に振り分けられたデータ、ステップ3で記録エラーが発生し、代替データとして保持しているデータが含まれており、代替領域8に記録すべきデータがあった場合は、ステップ5で代替処理を行う。なお、この代替データは連続する複数セクタのデータを1つのデータブロックとしている。一方、ステップ4で代替領域8に記録するデータがない場合は、記録処理を終了する。

【0038】図10は図9のステップ5の代替処理手順を示している。図10において、まず、代替領域8が一杯であるかどうかを判定し(ステップ1)、もし代替領域8に空き領域があれば、代替データを代替領域8に記録する(ステップ2)。次いで、記録エラーが発生したかどうかを判定し(ステップ3)、記録エラーが発生せず、正常に記録できたときはステップ2で正常に記録したデータに関して図3(b)のセクタ代替情報を変更情報領域4に記録する(ステップ4)。また、すべての代替データを記録したかどうかを判定し(ステップ5)、もし記録していないデータが残っていればステップ1か

らの処理を行う。一方、ステップ3で記録エラーが発生したときは、ステップ2で記録したデータのうち正常に記録できたデータの代替情報を記録し(ステップ8)、その後、ステップ1に戻って残りの代替データを記録する処理を行う。

【0039】即ち、代替領域8が一杯であるかどうかの判定(ステップ1)、空き領域があれば次のセクタから残りの代替データの記録(ステップ2)、記録エラーが発生したかどうかの判定を行う(ステップ3)。ここで、記録エラーが発生せず、正常に記録できたときは代替情報を記録し(ステップ4)、その後、すべての代替データを記録したかどうかを判定し(ステップ5)、すべての代替データが記録済みであれば代替処理を終了する。一方、ステップ1で代替領域8に空き領域がなく、一杯になった場合は、データ領域7が一杯であるかどうかを判定し(ステップ7)、データ領域7に空き領域があれば、代替データをデータ領域7に記録する(ステップ8)。ここで、ステップ2、ステップ8においては連続する複数セクタの代替データを記録しているので、同様にSCSIのライトコマンドは一度実行すればよく、SCSIコマンドのオーバーヘッド時間を短縮することが可能である。

【0040】次いで、記録エラーが発生したかどうかを判定し(ステップ3)、正常に記録できたときは、代替情報を記録する(ステップ4)。その後、すべての代替データを記録したかどうかを判定し(ステップ5)、もし記録していない代替データが残っていれば、ステップ7から同様の処理を行い、残りの代替データをデータ領域7に記録する。また、ステップ3で記録エラーが発生したときは、ステップ6で正常に記録できた代替データに関して代替情報を記録し、その後、ステップ7から同様の処理を行い、記録エラーの発生したデータをデータ領域7に記録する。このようにして代替データの記録を行い、すべての代替データを正常に記録したところで代替処理を終了する。

【0041】次に、本実施形態の情報記録方法を図11を参照して更に詳細に説明する。図11はファイルデータ領域6の構成を示している。図11ではアドレス1からアドレス1000までをデータ領域7、アドレス1001からアドレス1500までを代替領域8に設定している。また、斜線部は記録済みセクタ、×印はデータを正常に記録できない欠陥セクタであることを示している。この状態で、例えば連続する10セクタ分のデータを記録する場合、まず、図9のステップ1で記録するデータの振り分けを行う。この場合は、データ領域7はアドレス996からアドレス1000まで空いているので、5セクタのデータをアドレス996～1000に振り分け、残りの5セクタのデータを代替領域8のアドレス1001～1005に振り分ける。アドレス1001～1005のデータは連続セクタであるので、1つの代

替データとして保持しておく。
【0042】次いで、図9のステップ2を経由してステップ3に進み、データ領域7のアドレス996～1000に代替データを記録する。但し、この場合は、アドレス996～998は欠陥セクタであるので記録エラーが発生し、この時点で代替データとしてはアドレス996～998のデータ、及び代替領域8のアドレス1001～1005のデータを保持している。次に、ステップ4を経由してステップ5に進み、図10の代替処理を行う。代替処理に際しては、まず、ステップ1を経由して

ステップ2に進み、アドレス1001～1005に振り分けたデータを、この領域に記録済みであるので、図11に9で示すように空いているアドレス1201～1205に記録する。データを正常に記録できれば、ステップ4で図3(b)の形式に従って代替情報を記録する。
【0043】具体的には、変更情報201は02h、代替元セクタアドレス204は1001、代替先セクタアドレス205は1201、セクタ数206は5として変更情報領域4に記録する。次いで、ステップ5ですべての代替データを記録したかどうかを判定し、このときはアドレス996～998のデータが残っているので、再度ステップ1を経由してステップ2に進み、残りのアドレス996～998のデータを図11に10で示すアドレス1206～1208に記録する。また、正常に記録できれば、ステップ4でこのデータに関して代替情報を記録し、すべてのデータの記録処理を終了する。本実施形態では、連続セクタの代替処理が可能で、ドライブ31に発行するSCSIコマンドの回数を減少でき、SCSIコマンドのオーバーヘッド時間を短縮することができる。

【0044】
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、データ領域、代替領域のどちらが先に一杯になっても、データ領域と代替領域の両方を使い切るまでデータを記録でき、しかも何ら煩雑な処理を要することなく、代替情報を記録するだけで簡単に代替処理を行うことができる。また、連続する複数セクタの代替処理をSCSIコマンドを1回発行するだけで行うことができ、SCSI *

*コマンドのオーバーヘッド時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による情報記録再生システムの構成例を示したブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に用いられる光カードのフォーマットを示した図である。

【図3】変更情報の形式を説明するための図である。

【図4】図2のファイルデータ領域を詳細に示した図である。

【図5】本発明の第1の実施形態のデータ記録処理を示したフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態のデータ代替処理を示したフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施形態の情報記録方法を詳細に説明するための図である。

【図8】本発明の第1の実施形態のデータ再生処理を示したフローチャートである。

【図9】本発明の第2の実施形態のデータ記録処理を示したフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態のデータ代替処理を示したフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施形態の情報記録方法を詳細に説明するための図である。

【図12】光カードの記録面を示した平面図である。

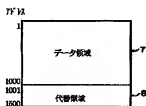
【図13】従来例のデータ代替処理を説明するための図である。

【図14】先願の情報記録方法を説明するための図である。

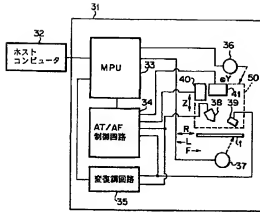
【符号の説明】

- 1 光カード
- 4 変更情報領域
- 6 ファイルデータ領域
- 7 データ領域
- 8 代替領域
- 31 ドライブ
- 32 ホストコンピュータ
- 33 MPU

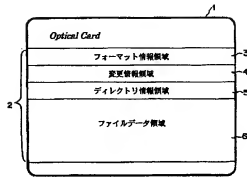
【図4】



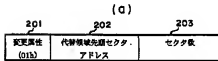
【図1】



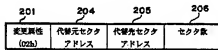
【図2】



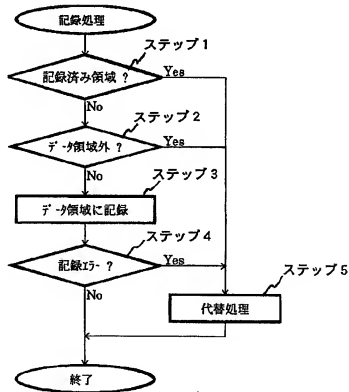
【図3】



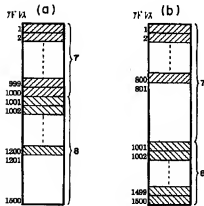
(b)



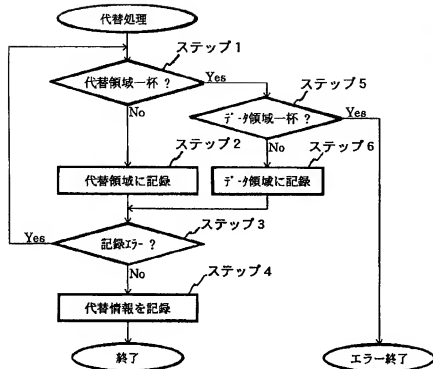
【図5】



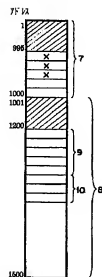
【図7】



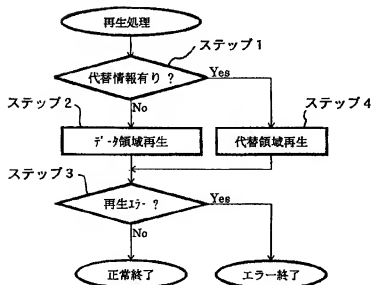
【図6】



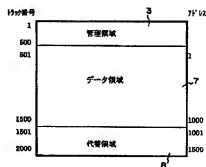
【図11】



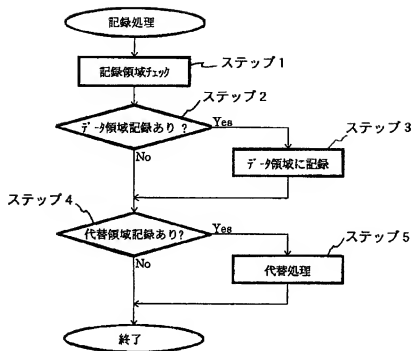
【図8】



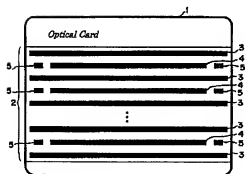
【図13】



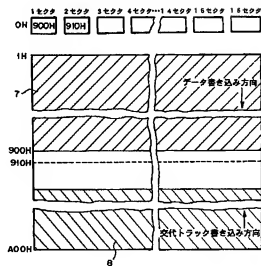
【図9】



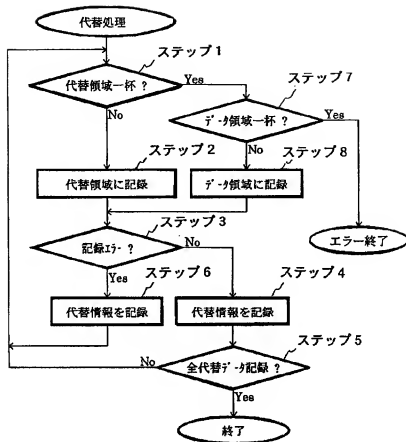
【図12】



【図14】



〔図10〕



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶G11B 20/10
27/00

識別記号

FI

G11B 20/10
27/00C
D
D